

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

① 日本国特許庁 (JP) ④ 特許出版公報  
 ③ 公開特許公報 (A) 昭63-205935

⑤ Int.CI.  
 H 01 L 23/28  
 23/34

記別記号 市内整理番号  
 B-6835-5F  
 B-6835-5F

⑥公開 昭和63年(1988)6月25日

審査請求 水道請求 発明の数 1 (全3頁)

⑦発明の名称 放熱板付樹脂封止型半導体装置

⑧特 国 昭62-37850  
 ⑨出 国 昭62(1987)2月23日

⑩発明者 加藤 俊博 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝多摩川工場内  
 ⑪出願人 株式会社 東芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地  
 ⑫代理人 井理士 井上 一男

明細書

1. 発明の名称

放熱板付樹脂封止型半導体装置

2. 技術段落の範囲

半導体素子を収容する放熱性の良いリードフレームのベッド部と放熱板を介して放熱板に一體に取付け、周辺半導体素子の電極とこれに不連続状態で配置する外側リード端を接続する金属網線をもつ立体を、周辺放熱板の一端を露出して対止する被覆層とそれを備することを特徴とする放熱板付樹脂封止型半導体装置。

3. 発明の詳細な説明

(発明の目的)

(基盤上の利用分野)

本発明はトランジスタアレイもしくはダイオードアレイなどを有する放熱板付樹脂封止型半導体装置の改良に関するものである。

(従来の技術)

パワートランジスタ等の電力用半導体素子を独立して並べては熱対流が大きくかつ放熱性に苦し

むヒートシンク（放熱板を以てヒートシンクと記載する）を利用する方式が採用されており、このヒートシンクに直接半導体素子を配置する際にはオン抵抗が大きな問題となる。

この解決策の一つとして第2図に示す方式即ち純粋性がありしかも高い熱伝導率を実現するモールド樹脂の開発によって、半導体基板にパワートランジスタ等を造り込んだ素子20をダイポンディングしたリードフレーム21のベッド部22とヒートシンク間に、この高純度導電性をもつ対止板層24を通常のトランシスファー・モールド法によって実現する方法が実用化されている。

更に、特開昭60-160624号公報に開示されたヒートシンクと半導体素子の分離性を第3図イーサによって説明すると、まずボリュミド、ボリアミドならびにエポキシ等の絶縁樹脂フィルム25に接着剤26を塗布してから(既に既成)、一定寸法に分割化したテープ27を第3図ロに示す自動方式によってマウントすると、このテープ27は母版リール29ならびに子版リール28に巻き取られ、其前のヒータ

30で加熱されるヒートシンク31に、円柱2ポンチ32を嵌めるプレス33を使用してテープ22をヒートシンク31に加熱圧着方式によって固定する。その結果3回ハに明らかかなように、ヒートシンク31にはテープ22を介して半導体チップ34がベースト35によって支持して、ヒートシンク31と半導体チップ34には隙間が存在する。一方、パワートランジスタやトライアック等のように半導体チップの基板からの発熱が必ず必要な場合にはテープ22にチップの基板によるメタライズ部や金属部の貼付によって電極を露出し、ここにこれらのチップをダイボンディングする方法が採られている。

#### (発明が解決しようとする問題)

前述の第2図に示す方法では自然放熱性と電気絶縁性を両立させることは難易があった。と言うのはリードフレームのベッド部22とヒートシンク31などの距離を用いて自然放熱性を実現しようと、この間間に充てた封止樹脂層24に空隙が発生して電気絶縁性に異常を生じるので、両者の距離として約0.6mm以下に近づけることは事实上

無理となる。

第3図に示す電子分離方式は右側が封止からなるテープ22を用いているが、自然放熱性が不十分言い換えると熱抵抗が悪く、使ってパワーが大きく発熱量が大きい半導体チップの起立には限界がある。

本発明は、上記缺点を克服するための封止樹脂封止方法半導体チップを提供することを目的とする。

#### (発明の構成)

##### (問題点を解決するための手段)

この目的を達成するために、本発明ではリードフレームのベッドに必要な二端子チップなどの電子部品を取付けてからこのベッドとヒートシンク間にセラミック等の绝缘物層を介在して封止後、方法通り被覆して封止することによって、熱抵抗性に優れかつオシッコの少ない封止方法を実現可能である。

#### (作用)

このようにリードフレームのベッドとヒートシ

ンク間にセラミック等の绝缘物層を介在してはらる封止方法半導体チップは基板に熱抵抗が0.6mW/°Cので小さくなる事実を基に実験したもので、結果の検討時に説明した第2図の封止方法半導体チップは封止(500回)の半導体チップの熱抵抗4.5mW/°Cに比べて封止した図を示し、その熱抵抗は明らかである。

#### (実施例)

第1図により実施例を説明するが、図表の技術書と対応する文段も併せてあるが、番号を付して説明する。

まずリードフレーム1を用意するが、そのベッド部2に搭載する半導体チップ3の寸法に応じてこのリードフレーム1の型を決定されるのは当然で、ピン数の多い半導体チップではベッドに取ってデュアルインラインタイプのリードフレームを適用し、ここに半導体チップを用いて半導体チップをベッド部2に固定する。次に、この半導体チップに接続する電極とリードフレームの外郭リード部を金属線36によってつなげて半導体チップを固定する。ここで、

このリードフレームの材質としては最もしくは銅合金を使用することを推奨しておく。この鋼系リードフレームを適用しているので、その封止時にには、耐化熱性に充分考慮して金属封止材によるボンディング工程に当たなきよう、スボンディング工程時にリードフレームの耐化熱性に劣るものもしくは封止する。

次に封止内蔵する半導体チップを用いたヒートシンク5を用意し、その一端にベースト35を接着し、ここにセラミック板6を載せて一様化し、更にこのセラミック板6に又封止用ベースト等の接着剤7を塗って、ここに前述の通り半導体チップ3を固定した最もしくは封止用材のリードフレームベッド部2を定位して封止する。

このセラミック板6は0.6mm程度に形成し、半導体チップ3の大きさが6×6mm程度なら約10mm角とし、封止としては18.0...18.5mm、SIC、ならびにEBC等は最も適切である。又、セラミック板6の一様化においては封止用材にかえてガラス板の用いられる場合もある。又に、トランジスターやモールド成型に

この開口部を入れて、ヒートシンク8の一方の平坦な面が突出するようにモールド樹脂10によって封止する。

この構造としては熱伝導率 $= 60 \sim 100 \times 10^{-4}$  cm/cm secで示す程度までしかも絶縁性をもつ材料を選定した。

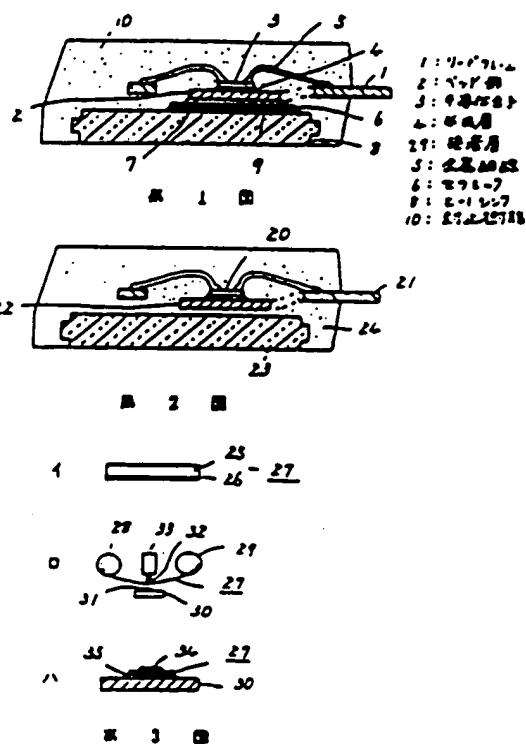
## (発明の効果)

このように本発明に係る放熱塗付樹脂封止型半導体装置ではその適用材料に熱伝導性が備れたりードフレームや封止樹脂を使用するのは勿論として、ヒートシンクと、半導体ダイオードをマウントするリードフレームのベッド部間にセラミックを介在させて熱射出の抵抗化を達成して高出力のパワーセンサーシュールを設けたものである。

## 4. 施匠の簡単な説明

第1図は本発明に係る放熱塗付樹脂封止型半導体装置の外観を示す断面図、第2図は該実装置の断面図、第3図イーハはヒートシンクと半導体ダイオードの分離に接着シート適用例の工夫を示す断面図である。

代理人 井野六郎 上一男



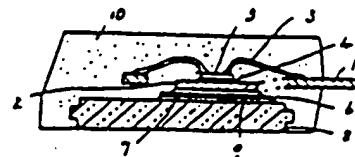
JP 363205935 A  
AUG 1988

(54) RESIN-SEALED TYPE SEMICONDUCTOR DEVICE EQUIPPED WITH  
HEAT SINK

(11) 63-205935 (A) (43) 25.8.1988 (19) JP  
(21) Appl. No. 62-37850 (22) 23.2.1987  
(71) TOSHIBA CORP (72) TOSHIHIRO KATO  
(51) Int. Cl.: H01L23/28, H01L23/34

**PURPOSE:** To enhance the heat-dissipating performance and to reduce the ON resistance by a method wherein, after a circuit component has been mounted on a bed of a lead frame, it is fixed by laying a ceramic or the like between the bed and a heat sink so that this assembly can be resin-sealed.

**CONSTITUTION:** A semiconductor device 3 is fixed to a bed part 2 of a lead frame 1. Then, an electrode which has been formed on the semiconductor device 3 is connected to an external lead of the lead frame by using a metal thin wire 5. Then, a heat sink 8 is provided and an Ag paste 9 is coated on one face of the heat sink a ceramic plate 6 is mounted on the face so as to be united in addition, an adhesive 7 is coated on the ceramic plate 6 the bed part 2 where the semiconductor device 3 is fixed is bonded to the ceramic plate. Then, this assembly is put in a metal mold and is sealed by using a mold resin 10 in such a way that one plane face of the heat sink 8 is exposed.



①日本国特許庁(JP)

②特許出願公開

③公開特許公報(A) 昭63-205935

④Int.Cl.

H 01 L 23/28  
23/34

記別記号

厅内整理番号

B-6835-5F  
B-6835-5F

⑤公開 昭和63年(1988)6月25日

審査請求 書類請求 発明の数 1 (全3頁)

⑥発明の名称 放熱板付樹脂封止型半導体装置

⑦特許 昭62-37850

⑧出願 昭62(1987)2月23日

⑨発明者 加藤 俊博 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝多摩川工場内

⑩出願人 株式会社 東芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

⑪代理人 井理士 井上 一男

明細書

1. 発明の名称

放熱板付樹脂封止型半導体装置

2. 特許請求の範囲

半導体チップを固定する放熱性の長いリードフレームのペント部を絶縁板を介して放熱板に一体に取付け、前記半導体チップの電極とこれに不連続状態で配置する外端リード部を接続する金属線端をもつ柱立体を、前記放熱板の一面を露出して封止すると該端部とを接着することを特徴とする放熱板付樹脂封止型半導体装置。

3. 発明の詳細な説明

(発明の目的)

(技術上の課題分野)

本発明はトランジスタアレイもしくはダイオードアレイなどを構成する放熱板付樹脂封止型半導体装置の改良に関するものである。

(従来の技術)

パワートランジスタ等の電力用半導体チップを独立して封止するには熱容量が大きくかつ放熱性に富ん

だヒートシンク（放熱板を以後ヒートシンクと記載する）を利用する方式が採用されており、このヒートシンクに直接半導体チップを配置する際にはオンチップが大きな問題となる。

この解決策の一つとして第2圖に示す方式即ち純繊維がありしかも高い熱伝導率を実現するモールド樹脂の採用によって、半導体基板にパワートランジスタ等を造り込んだチップ20をダイポンディングしたリードフレーム21のペンド部22とヒートシンク間に、この高熱伝導性をもつ封止樹脂層24を通常のトランスファーモールド法によって充填する方法が実用化されている。

更に、特開昭60-160621号公報に開示されたヒートシンクと半導体チップの分離性を図3はイーエによって説明すると、まずポリイミド、ポリアミドならびにエポキシ等の絶縁樹脂フィルム25に接着剤26を塗布してから(図3左図)、一定寸位に定位化したテープ27を図3右図に示す自動方式によってマウントする。このテープ27は各取り組28ならびに取付リール29に取り出され、取付のヒート

つてが熱されるヒートシンク31に、刀子をポンチ32を用いるプレス33を使用してテープ22をヒートシンク31に加熱圧着方式によって固定する。その後図3回Aに明らかのように、ヒートシンク31にテープ22を介して半導体チップ34がペースト35によって実装して、ヒートシンク31と半導体チップ34は接着剤で固定する。一方、パワートランジスターやトライアングルなどのように半導体基板の底面からの発熱が必要な場合にはテープ22にその高効率によるメタライズ処理や金属板の貼付によって電極を設け、ここにこれらのお子セイダイポンディングする方法が採られている。

#### (発明が解決しようとする問題)

前述の第2回に示す方法では電熱放散性と電気絶縁性を両立させることは限られがあった。どうのリードフレームのペンド部22とヒートシンク23間の距離を増えて電熱放散性を犠牲しようと、この間隔に充分する対止制御層36に空隙が発生して電気絶縁性に難点を生じるので、両者間の距離として約0.6mm以下に近づけることは事实上

無理となる。

第3回に示す電子分離方式は石英基板からなるテープを用いているが、熱伝導性が不充分い點から熱抵抗が高く、更にパワーが大きくなる度が大きい半導体チップの組立には難点がある。

本発明は、上記難点を克服するための新規技術対止型半導体基板を提供することを目的とする。

#### (発明の構成)

##### (同部位を除くするための手段)

この目的を達成するために、本発明ではリードフレームのペンドに必要な半導体チップなどの電子回路部品を取りながらこのペンドとヒートシンク間にセラミック等の绝缘物層を介在して固着後、荷重通り被膜で封止することによって、熱放散性に優れかつオシッコの少ない被膜対止型半導体基板を得るものである。

##### (作用)

このようにリードフレームのペンドとヒートシ

ンク間にセラミック等の绝缘物層を介在して得られる被膜対止型半導体基板は熱抵抗が0.6℃/Wと極めて小さくなる事実と共に実験したもので、従来の技術に説明した第2回の被膜対止型半導体基板(5.0mmの半導体チップ)の熱抵抗4.3℃/Wに比べて格段の速さを示し、その優位性は明らかである。

#### (実施例)

図1回により実施例を説明するが、実際の技術と異なり実験結果を上あるが、番号を付して説明する。

まずリードフレーム1を準備するが、そのペンド部2に搭載する半導体チップ3の形状に応じてこのリードフレーム1の型も固定されるのは当然で、ピン数の多い半導体チップ3では半導体チップ3をアルミンライントラップのリードフレームを適用し、ここに半導体チップ3を用いて半導体チップ3をペンド部2に固定する。次に、この半導体チップ3に掛けられた電極とリードフレームの外側リード部を金属接着剤によって接着して電気的連絡を取る。ここで、

このリードフレームの外側としては最もしくは銅を用いることを実験しておく。この鋼系リードフレームを適用しているので、その周辺的には、被膜対止に充分適応して金属接着剤によるポンディング工程に支障なきよう、又ポンディング工程にもリードフレームの被膜部に劣るものなしである。

次に側内側の平坦な面を留めたヒートシンク6を用意し、その一部にペースト35を被覆し、ここにセラミック板6を設せて一層化し、更にこのセラミック板6に又側面リードペースト6の接着剤7を塗って、ここに前述の面リードペースト6の半導体チップ3を固定して、最もしくは銅系リードフレームのリードフレームペンド部2を接合して仕込む。

このセラミック板6は0.6mm程度に形成し、半導体チップ3の大きさが6×6mm程度なら約100gとし、形状としては11.0×11.0×3.0mm、ならびに10×10mmの正方形でよい。又、セラミック板6の一層化によっては石英基板にかえてガラス基板を用い可能である。又に、トランスマルチモールド成型に

この剛立柱を入れて、ヒートシンクの一方の平坦な面が突出するようにモールド壁面10によって封止する。

この熱流としては熱伝導率  $k = 60-100 \times 10^{-6}$   $\text{cal}/\text{cm} \cdot \text{sec}$  を示す非燃素体でしかも絶縁性をもつ材料を選定した。

#### (発明の効果)

このように本発明による必然取付耐熱封止型半導体装置ではその適用材料に熱伝導性が強めたりードフレームや封止樹脂を使用するのは勿論として、ヒートシンクと、半導体ダイオードをマウントするリードフレームのベッド部間にセラミックを介在させて熱抵抗の低減化を達成して高出力のパワーモジュールを実現したものである。

#### 4. 装置の組みな説明

図1は本発明による必然取付耐熱封止型半導体装置の構造を示す断面図、図2は從来装置の断面図、図3はヒートシンクと半導体ダイオードの分離に接着シート適用例の工程を示す断面図である。

代理人 力士上一男

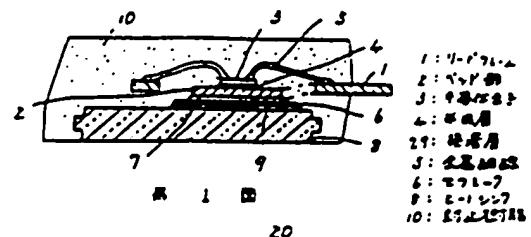


図1

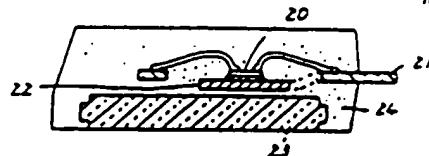


図2

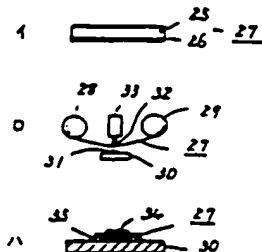


図3